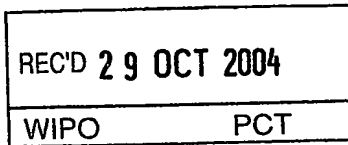


BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 103 50 560.1 ✓

Anmeldetag: 29. Oktober 2003 ✓

Anmelder/Inhaber: DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart/DE

Bezeichnung: Bremsanlage, insbesondere für Nutzfahrzeuge

IPC: B 60 T 13/10

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 13. Oktober 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

BEST AVAILABLE COPY

Schmidt C.

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

DaimlerChrysler AG

Pfeffer
16.10.2003

Bremsanlage, insbesondere für Nutzfahrzeuge

- 5 Die Erfindung betrifft eine Bremsanlage, insbesondere eine druckluftbetriebene für Nutzfahrzeuge.

Druckluftbetriebene Bremsanlagen werden insbesondere bei Nutzfahrzeugen verwendet. Diese weisen häufig eine mehrkrei-
10 sige Bremsanlage mit einem Vorderachs- und einem Hinterachs-
bremskreis auf. Da die Beladung und damit die Last auf der Hinterachse des Nutzfahrzeugs sehr stark schwanken kann, wird der Hinterachsbremsdruck bzw. die Hinterachsbremskraft durch eine automatisch-lastabhängige Bremsdruckregelung (ALB) an die
15 Last angepasst. Bei geringer Last wird lediglich ein geringer Bremsdruck bzw. eine geringe Bremskraft zugelassen, um ein zu starkes Bremsen der Hinterachse zu vermeiden. Zur Bremskraftbeeinflussung an der Vorderachse ist ein Lastleerventil im Vorderachsbremskreis vorgesehen, welches in der Regel in das
20 Betriebsventil integriert ist. Die Bremskraft bzw. der Bremsdruck an der Vorderachse wird über das Lastleerventil abhängig vom eingestellten Bremsdruck bzw. der eingestellten Bremskraft an der Hinterachse beeinflusst. Hierfür ist das Lastleerventil durch eine fluidische Verbindung mit dem Hin-
25 terachsbremskreis verbunden.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine solche Bremsanlage mit Lastleerventil im Vorderachsbremskreis dahingehend weiterzu-
entwickeln, dass die Last abhängige Bremsdruckregelung an der
30 Hinterachse über ein vorhandenes Bremsschlupfregelsystem, z.B. ABS, erfolgen kann.

Diese Aufgabe wird durch eine Bremsanlage mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst.

5 Erfindungsgemäß ist ein Sperrventil zum Sperren der fluidi-
schen Verbindung vom Steuereingang des Lastleerventils zum
Hinterachsbremskreis ist vorgesehen. Sobald an der Hinterach-
se ein Bremsschlupf vorliegt, der einen vorgegebenen Schlupf-
schwellenwert überschreitet und daher das Hinterachs-
10 Bremsschlupfregelsystem aktiviert wird (ABS-Regelung), um den
Bremsdruck an der Hinterachse zu beeinflussen, schaltet das
Sperrventil von seiner nicht sperrenden Ruhestellung in seine
Sperrstellung. In dieser Sperrstellung wird der Fluidfluss
vom Lastleerventil in Richtung der Bremszylinder der Hinter-
15 achse gesperrt, so dass der zum Umschaltzeitpunkt des Sperr-
ventils in die Sperrstellung vorhandene Druck am Steuerein-
gang des Lastleerventils nicht mehr abgesenkt werden kann.
Das heißt, auch wenn ein Absenken des Bremsdrucks an der Hin-
terachse wegen der aktiven ABS-Regelung erfolgt, bleibt der
20 Druck am Steuereingang des Lastleerventils erhalten. Dies
führt dazu, dass der dem Lastleerventil zugeführte Ansteuer-
druck durch das Hinterachs-Bremsschlupfregelsystem nicht un-
nötig abgesenkt wird, wenn an der Hinterachse eine Brems-
schlupfregelung durchgeführt wird. Würde der am Steuereingang
25 des Lastleerventils anstehende Druck durch eine Bremsschlupf-
regelung verringert werden, könnte der Vorderachs-Bremsdruck
durch das Lastleerventil unnötigerweise abgesenkt und damit
ein längerer Bremsweg verursacht werden. Durch das Umschalten
des Sperrventils in seine Sperrstellung bei Vorliegen einer
30 ABS-Regelung an der Hinterachse, wird die Gefahr eines zu ge-
ringen Bremsdruckes an der Vorderachse und damit eines ver-
längerten Bremsweges vermieden.

Diese Maßnahme kann darüber hinaus noch einfach und kosten-
35 günstig realisiert werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist das Sperrventil als Zwei-Wege-Ventil mit integriertem Rückschlagventil ausgebildet. Es handelt sich insbesondere um ein Rückschlagventil, das in Sperrstellung einen Druckanstieg im Fluidpfad zwischen Sperrventil und Lastleerventil, demnach am
5 Steuereingang des Lastleerventils, ermöglicht. Hierdurch wird es ermöglicht, dass dann, wenn über das Hinterachs-Bremsschlupfregelsystem den Bremsdruck an der Hinterachse gegenüber dem Umschaltzeitpunkt des Sperrventils in seine
10 Sperrstellung erhöht, auch der am Steuereingang des Lastleerventils anliegende Druck angehoben wird. Mithin werden dadurch auf einen zu niedrigen Wert begrenzte Bremsdrücke an der Vorderachse vermieden.

15 Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung, ist das Sperrventil in definierter Weise in seine nicht sperrende Ruhestellung zurückschaltbar. Hierdurch wird ein definierter Übergang vom sperrenden in den nicht sperrenden Zustand des Sperrventils ermöglicht. Ein definierter Übergang stellt insbesondere sicher, dass sich Bremsdrücke und Fahrzeugverzögerung nur kontinuierlich und insbesondere mit begrenztem Gradienten verändern. Hierdurch werden die Stabilität des Fahrzeugs beeinträchtigende Betriebszustände der Bremsanlage oder den Fahrer überraschende Änderungen des Fahrzeugverhaltens
20 vermieden.
25

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindungen sieht vor, dass das Sperrventil in ein anderes Ventil, insbesondere das Betriebsbremsventil oder ein die Hinterachse mit Speisedruck der Bremsanlage versorgendes Relaisventil integriert ist.
30 Hierdurch wird die erforderliche Bauteilezahl bei der Fahrzeugmontage verringert.

Es ist auch vorteilhaft, wenn sowohl die automatisch-
35 lastabhängige Bremsdruckregelung als auch die Bremsschlupfregelung an der Hinterachse mittels derselben Druckregelelemente des Hinterachsbremskreises erfolgen, so dass kein zusätz-

licher Bremsdruckregler für die Last abhängige Bremsdruckbeeinflussung notwendig ist

Im Übrigen ist die Erfindung nachfolgend anhand des in der
5 Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.
Die einzige Figur zeigt in schematischer Blockdarstellung einen Teil einer Fahrzeugbremsanlage.

Die Fahrzeugbremsanlage 10 weist einen Vorderachsbremskreis
10 20 und einen Hinterachsbremskreis 13 auf, deren Bremsdruck
manuell über ein zweikreisiges Betriebsbremsventil 11 eingestellt
werden kann. Die Druckversorgung des Vorderachsbremskreises 20 erfolgt über den Anschluss 22 und die Druckversorgung des Hinterachsbremskreises 13 erfolgt über den Anschluss
15 24 auf an sich bekannte und nicht näher dargestellte Weise.

Entsprechend der Bremspedalstellung wird über ein Vorderachs-
ventil 40 des Betriebsbremsventils 11 ein Vordruck für den
Vorderachsbremskreis 20 einem Steuereingang 28 eines Vorder-
20 achs-Relaisventils 30 zugeführt. Das Vorderachs-Relaisventil
30 ist mit dem Anschluss 22 der Druckluftversorgung des Vorderachsbremskreises 20 verbunden und stellt den am Steuereingang 28 angeforderten Bremsdruck an den Bremszylindern 32 des
Vorderachsbremskreises 20 ein. Zwischen dem Vorderachs-
25 Relaisventil 21 und den Bremszylindern 32 der Vorderachse ist
wenigstens ein Vorderachs-Druckregelventil 34 zur Bremsdruck-
regelung z.B. zur Durchführung von Antiblockierregelungen angeordnet. Das Vorderachs-Druckregelventil 34 wird hierzu von
einem Steuergerät 19 angesteuert.

30

Der Aufbau des Hinterachsbremskreises 13 ist analog zu dem
des Vorderachsbremskreises 20. Von einem Hinterachsventil 50
des Betriebsbremsventils 11 wird entsprechend der Bremspedal-
stellung ein Vordruck für den Hinterachsbremskreis 13 einem
35 Steuereingang 26 eines Hinterachs-Relaisventils 21 zugeführt.
Das Hinterachs-Relaisventil 21 ist über den Anschluss 24 mit
der Druckluftversorgung des Hinterachsbremskreises 13 verbun-

den und stellt den am Steuereingang 26 angeforderten Bremsdruck an den Bremszylindern 14 des Hinterachsbremskreises 13 ein. Zwischen dem Hinterachs-Relaisventil 21 und den Bremszylindern 14 der Hinterachse ist wenigstens ein Hinterachs-
5 Druckregelventil 15 zur Bremsdruckregelung z.B. zur Durchführung von Antiblockierregelungen angeordnet, das hierzu vom Steuergerät 19 angesteuert wird.

Über das Steuergerät 19 und das Hinterachs-Druckregelventil
10 21 ist beim Ausführungsbeispiel eine automatisch-lastabhängige Bremsdruckregelung realisiert. Dabei wird der Bremsdruck im Hinterachsbremskreis 13 abhängig vom erfassten Beladungszustand auf einen dem erfassten Beladungszustand entsprechenden Maximalwert begrenzt oder derart gemindert,
15 dass ein frühzeitiges Blockieren der Hinterräder beim Bremsen aufgrund der aktuellen Hinterachslast verhindert wird, z.B. bei unbeladenem Fahrzeug. Das Druckregelventil 15 dient damit sowohl zur Bremsdruckregelung im Rahmen einer Bremsschlupfregelung als auch zur automatisch-lastabhängigen Bremsdruckregelung.
20

In das Betriebsbremsventil 11 ist ein so genanntes Lastleerventil 12 integriert, das dazu dient, den Bremsdruck an der Vorderachse abhängig vom eingestellten Bremsdruck an der Hinterachse zu begrenzen. Hierfür wird der durch das Vorderachs-
25 ventil 40 des Betriebsbremsventils erzeugte Vordruck für den Steuereingang 28 des Vorderachs-Relaisventils 21 durch das Lastleerventil 12 an den an der Hinterachse eingestellten Bremsdruck und somit an den Beladungszustand angepasst. Das
30 Lastleerventil 12 kann hierfür den durch das Vorderachsventil 40 erzeugten Vordruck in Abhängigkeit vom Bremsdruck an der Hinterachse stufenweise variieren. Hierfür wird der an den Bremszylindern 14 der Hinterachse anstehende Bremsdruck über eine fluidische Verbindung 16 zu einem Steuereingang 36 des
35 Lastleerventils 12 geführt. Je geringer der Druck am Steuereingang 36 des Lastleerventils ist, desto geringer ist auch der Vordruck am Steuereingang 28 des Vorderachs-Relaisventils

30 und damit auch der maximal mögliche Bremsdruck an der Vorderachse.

5 In diese fluidische Verbindung 16 ist ein Sperrventil 17 zwischengeschaltet, welches zwischen einer geöffneten Ruhezustellung und einer die fluidische Verbindung 16 in Richtung vom Steuereingang 36 des Lastleerventils 12 zu den Bremszylindern 14 des Hinterachsbremskreises 13 sperrenden Sperrstellung umschaltbar ist. In der Sperrstellung des Sperrventils 17 gewährleistet ein in das Sperrventil 17 integriertes Rückschlagventil 18, dass dabei der Druck zwischen Sperrventil 17 und Lastleerventil 12 einem Anstieg des Bremsdrucks an den Bremszylindern 14 der Hinterachse nachgeführt werden kann. Der Druck am Steuereingang 36 des Lastleerventils 12
10 kann in der Sperrstellung des Sperrventils 17 somit zwar erhöht aber nicht abgesenkt werden.
15

Das Umschalten des Sperrventils 17 zwischen Sperr- und Ruhezustellung erfolgt anhand einer entsprechenden Ansteuerung über
20 das Steuergerät 19.

Alternativ zur dargestellten bevorzugten Ausführungsform ist es auch möglich, das Sperrventil 17 als Baueinheit mit dem Betriebsbremsventils 11 oder dem Hinterachs-Relaisventils 21
25 auszubilden, so dass eine kompaktere Bauform der Bremsanlage 10 erreicht werden kann.

Wird während einem Bremsvorgang eine Bremsschlupfregelung an der Hinterachse durchgeführt, z.B. Antiblockierregelung, so
30 wird das Sperrventil 17 über das Steuergerät 19 in seine Sperrstellung umgeschaltet und der zum Umschaltzeitpunkt in der fluidischen Verbindung 16 herrschende Bremsdruck wird am Steuereingang 38 des Lastleerventils gehalten, selbst wenn der Bremsdruck an den Bremszylindern 14 der Hinterachse abgesenkt wird, was insbesondere bei einer Antiblockierregelung
35 der Fall ist. Damit wird vermieden, dass die Beeinflussung des Hinterachsbremsdrucks aufgrund der Bremsschlupfregelung

über die fluidische Verbindung 16 am Lastleerventil 12 ansteht. Der Bremsdruck an der Vorderachse wird über das Lastleerventil daher während der Bremsschlupfregelung an der Hinterachse nicht begrenzt.

5

Wenn aber während der Bremsschlupfregelung an der Hinterachse ein verglichen mit dem Bremsdruck zum Umschaltzeitpunkt höherer Bremsdruck im Hinterachsbremskreis 13 eingestellt wird, wird dieser Druck über das Rückschlagventil 18 dem Steuereingang 36 des Lastleerventils 12 zugeführt. Damit ist gewährleistet, dass bei einer durch die Bremsschlupfregelung zugelassenen Erhöhung des Bremsdrucks an der Hinterachse auch eine entsprechende Anpassung des maximal möglichen Vorderachs-bremsdrucks über das Lastleerventil 12 erfolgt.

10

15

Nach Beenden des Bremsschlupfregelvorgangs wird das Sperrventil 17, beispielsweise durch entsprechend getaktete Ansteuerung, so angesteuert, dass sich der Druck am Lastleerventil 12 in definierter, hinreichend kontinuierlicher Weise an den Hinterachsbremsdruck annähert. Die Druckänderung am Steuereingang 36 des Lastleerventils 12 kann dabei von der Druckdifferenz zwischen dem Druck am Steuereingang 36 des Lastleerventils 12 und dem aktuellen Bremsdruck an den Bremszylindern 14 der Hinterachse abhängen. Auch kann für die Druckänderung bzw. den Druckgradienten am Steuereingang 36 des Lastleerventils 12 ein Wert oder ein zulässiger Wertebereich vorgegeben sein, der bei der Anpassung des Drucks am Steuereingang 36 des Lastleerventils 12 einzuhalten ist.

20

25

30

DaimlerChrysler AG

Pfeffer
16.10.2003Patentansprüche

- 5 1. Bremsanlage, insbesondere für Nutzfahrzeuge, mit einem
Vorderachsbremskreis (20) und einem Hinterachsbremskreis
(13), mit einem im Vorderachsbremskreis vorgesehenen
Lastleerventil (12), das den Bremsdruck an den Bremszy-
lindern (32) der Vorderachse beeinflusst und mit einer
10 automatisch-lastabhängigen Bremsdruckregelung im Hinter-
achsbremskreis (13), wobei der Bremsdruck an den Bremszy-
lindern (14) der Hinterachse in Abhängigkeit von der auf
die Hinterachse einwirkenden Last beeinflusst wird, wobei
ein Steuereingang (36) des Lastleerventils (12) über eine
15 fluidische Verbindung (16) mit dem Hinterachsbremskreis
(13) verbunden ist,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass ein Sperrventil (17) in der fluidischen Verbindung
(16) zwischen dem Lastleerventil (12) und dem Hinterachs-
20 bremskreis (13) vorgesehen ist, das bei einer Brems-
schlupfregelung an der Hinterachse in seine Sperrstellung
umgeschaltet wird, wobei die fluidische Verbindung vom
Lastleerventil (12) in Richtung der Bremszylinder (14)
der Hinterachse gesperrt ist.
- 25 2. Bremsanlage nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Sperrventil (17) mit integriertem Rückschlagven-
til (18) ausgebildet ist, das in der Sperrstellung des
30 Sperrventils (17) in die fluidische Verbindung (16) ein-

geschaltet ist und einen Druckabsenkung am Steuereingang (36) des Lastleerventils (12) verhindert.

3. Bremsanlage nach Anspruch 2,
5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
 dass das Rückschlagventil (18) einen Druckanstieg am Steuereingang (36) des Lastleerventils (12) zulässt.
4. Bremsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
 dass das Sperrventil (17) zur vorgebbaren Anpassung des Drucks am Steuereingang (36) des Lastleerventils (12) an den aktuellen Bremsdruck an den Bremszylindern (14) des Hinterachsbremskreises (13) in definierter Weise aus seiner sperrenden Sperrstellung in seine nicht sperrende Ru-
15 hestellung umschaltbar ist.
5. Bremsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
20 dass das Sperrventil (17) in ein anderes Ventil, insbesondere das Betriebsbremsventil (11) oder ein die Hinterachse mit Vorratsdruck der Bremsanlage versorgendes Relaisventil (21) integriert ist.
- 25 6. Bremsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
 dass sowohl die automatisch-lastabhängige Bremsdruckregelung als auch die Bremsschlupfregelung an der Hinterachse mittels derselben Druckregelelemente (19, 15) des Hinter-
30 achsbremskreises (13) durchführbar ist.

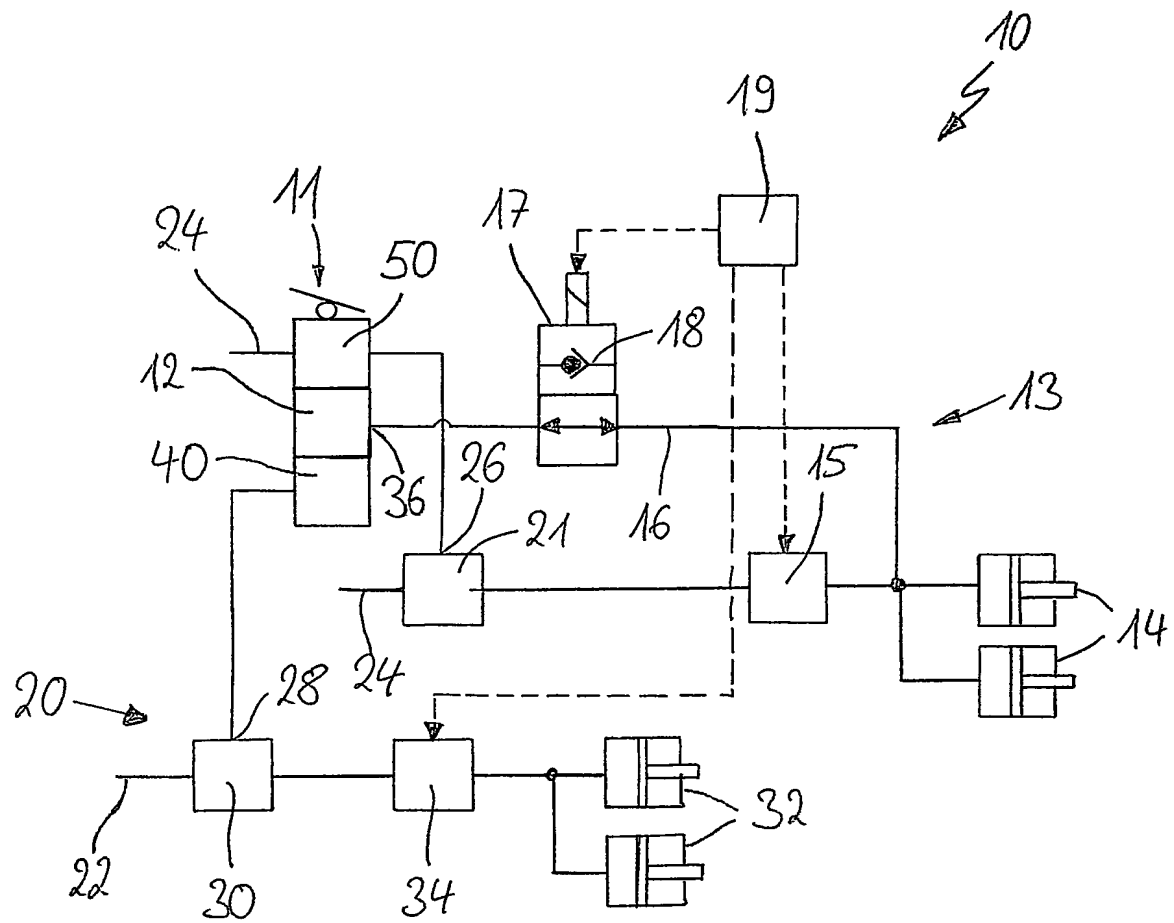


Fig.

DaimlerChrysler AG

Pfeffer

16.10.2003

Zusammenfassung

5 Die Erfindung betrifft eine Bremsanlage, insbesondere für
Nutzfahrzeuge.

Eine der Erfindung zugrunde liegende druckluftbetriebene
Bremsanlage (10), wie sie insbesondere bei Nutzfahrzeugen
10 verwendet wird, weist eine mehrkreisige Bremsanlage mit einem
Vorderachs- (20) und einem Hinterachsbremskreis (13) auf. Da-
bei ist zur an die Beladung des Fahrzeugs angepassten Brems-
kraftbeeinflussung im Vorderachsbremskreis (20) ein Lastleer-
ventil (12) vorgesehen. Die Bremskraft bzw. der Bremsdruck im
15 Hinterachsbremskreis (13) wird in Abhängigkeit der auf die
Hinterachse einwirkenden Last anhand einer automatisch-
lastabhängigen Bremskraftregelung vorgegeben. Das Lastleer-
ventil (12) wird durch eine fluidische Verbindung (16) vom
Hinterachsbremskreis angesteuert wird. Gemäß der Erfindung
20 ist ein Sperrventil (17) zum Sperren der fluidischen Verbin-
dung (16) zwischen Lastleerventil (12) und Hinterachsbrems-
kreis (13) vorgesehen, wenn an der Hinterachse eine Brems-
schlupfregelung durchgeführt wird.

25

Figur

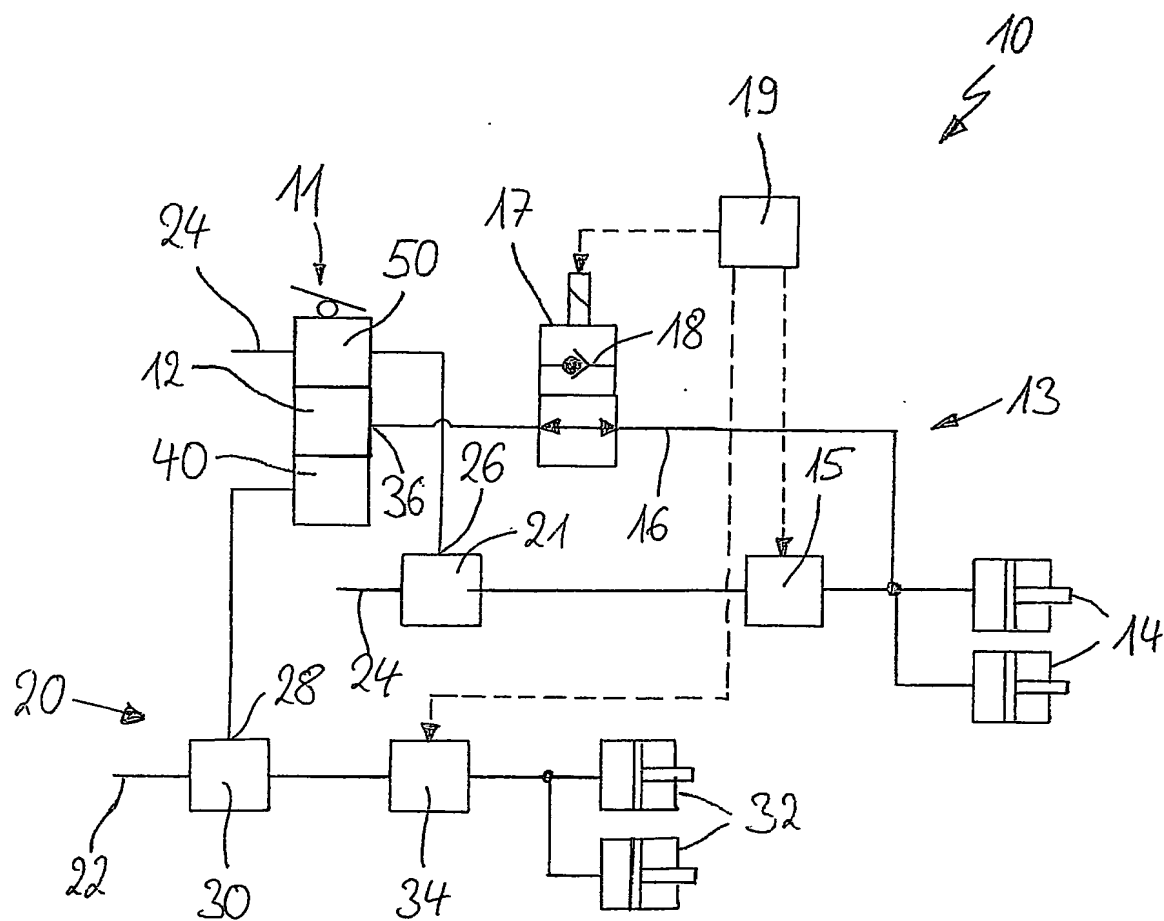


Fig.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.